

大断面シールド機のジャッキダウン工について

首都高速道路(株)	正会員	○小島	直之
首都高速道路(株)	正会員	吉田	祥二
清水・鴻池・東亜 JV		大友	信悦
清水・鴻池・東亜 JV		西村	中也
清水・鴻池・東亜 JV	正会員	杉本	高

1. はじめに

首都高速道路中央環状新宿線のうち最も渋谷寄りの当工区は、都道環状6号線(山手通り)および都道に交差する国道246号の下をくぐり大橋ジャンクション(JCT)までをシールド工法により延長430mの上下併設トンネルを構築する工事である。今回の工事では、上・下段シールドを1台のシールド機で掘進する計画であり、到達・再発進立坑で、上段を掘進してきたシールド機を立坑内に押し出した後に、下段に降ろしシールド機を回転させ再発進させる必要がある(図-1)。本稿では、約2,100tonのシールド機を上段から下段へ降ろすジャッキダウン工事について報告する。

2. 工事概要

トンネルは、外径 $\phi 12.65\text{m}$ 、延長430m(上下で860m)、最大土被り43.8mとなっている。上下トンネルの最小離隔が1.5mであり、掘進対象地盤はほぼ全線、上総層(土丹層)である。当工区では、径 $\phi 12.94\text{m}$ 、機長11.105mの泥水式シールド機を採用している。R=123.5mという急曲線区間を掘進するために左右3.2度の中折れ機構を有し、桁高900mm・最大弧長6.5mの鋼殻及びダクトイルセグメントの組立に対応したエレクター供給装置、及び真円保持装置を備えている。

一方、到達・再発進立坑は、大橋JCTの一部としてケーソン工法により構築されているが、シールド機の

到達～ジャッキダウン・Uターン～再発進を想定した立坑内空、シールド工事での施工時の外力(ジャッキダウンの上載荷重、発進時の推力)を考慮して設計している。

3. 仮設計画

(1) ジャッキ受梁、吊架台概要

シールド機を吊り上げるために、立坑躯体上にジャッキ受梁としてビルトH桁(BH-3000 $\times$ 700 $\times$ 28 $\times$ 38, L=26.3m)を8本、550tトラッククレーンを用いて架設した。

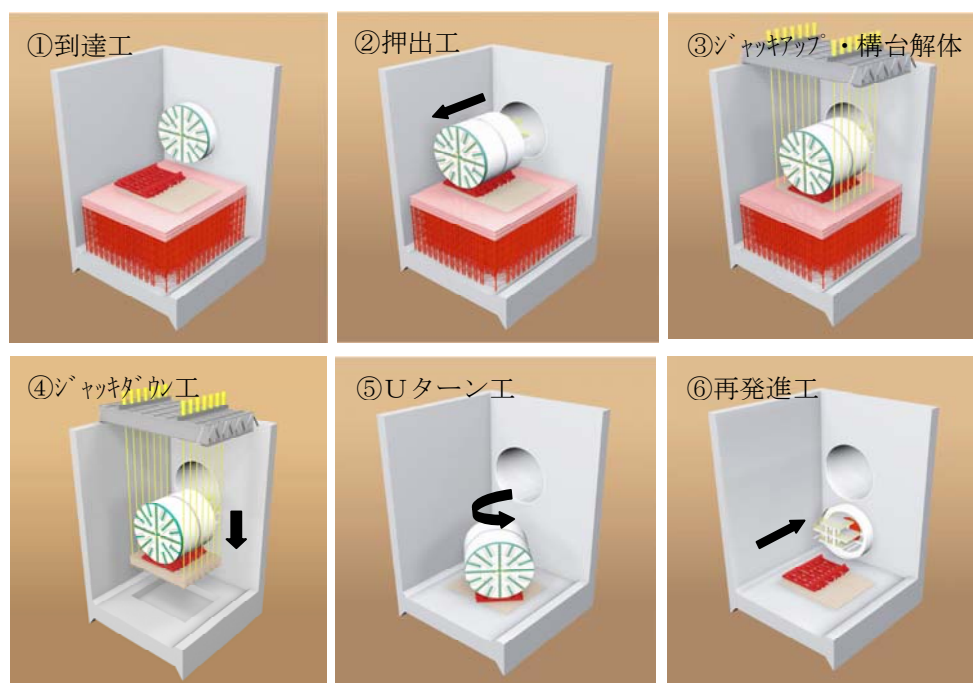


図-1 シールド機ジャッキダウン・Uターン工事の施工イメージ図

キーワード：中央環状新宿線，大断面シールド，上下併設トンネル，ジャッキダウン工

連絡先：〒100-8930 東京都千代田区霞が関1-4-1 首都高速道路(株)技術管理室設計技術グループ TEL 03-3539-9427

計画に際しては、仮設構造物であるが、シールド機の重量、上段に到達したシールド機を受けるためのベント構台を解体するために、吊り上げた状況が1ヶ月続くなどの工事の重要性を考慮し、静的水平震度 $VH=0.2$ に対して梁の構造照査を行っている。その桁の上にジャッキ受材(H-900×300)を介して400t センターホールジャッキを2列×7台=14台設置した。

また、シールド機を下部より受ける吊架台として、ビルトH桁(BH-2000×400×25×38, 2本1組構成×7セット, $L=15.5m$)をつなぎ合わせたものをベント構台上に設置し、ジャッキから伸びているストランドを定着させた。

(2) ジャッキシステムの選定

油圧ジャッキは、ジャッキとインバータ制御の油圧ポンプが1対1の構成で、オーバーセンターバルブの流量調整機能により、送った油量だけしか降下しない仕組みとなっている。一元化された中央制御盤で各ジャッキストロークを管理し、ジャッキストロークを同調させることによりアンバランス荷重の重量物のジャッキダウンを実現している。また、油圧ジャッキは、特殊形状のPCストランド仕様センターホール型ジャッキであり、盛り換えなしに短時間で高揚程の上昇・下降を可能にした。

4. ジャッキアップ・ジャッキダウンの施工(図-2)

(1) ジャッキアップ

上段に到達したシールド機を立坑内に押し出すために設置したパイプ支柱システム式ベント支保工(1本あたりの許容耐力500kN, 0.5m・1.0mピッチで配置)で構成された総重量約1,500tのベント構台の解体を行うために9mのジャッキアップを行った。ジャッキアップは平均揚体上昇速度約3.2m/hrで、ジャッキ1ストロークは320mm, ジャッキ稼働回数が28回, ジャッキ実稼働は2時間50分であった。地切り時はジャッキスピードを50%とし、各ジャッキの出力を調整して水平性を確保しながらとなるために時間を要した。

(2) ジャッキダウン

1ヶ月のベント設備解体後、立坑底盤に吊架台が着座するまで23mのジャッキダウンを行った。平均揚体下降速度は約4.5m/hr, ジャッキ1ストローク260mm, ジャッキ稼働回数が88回, ジャッキ実稼働は5時間であった。

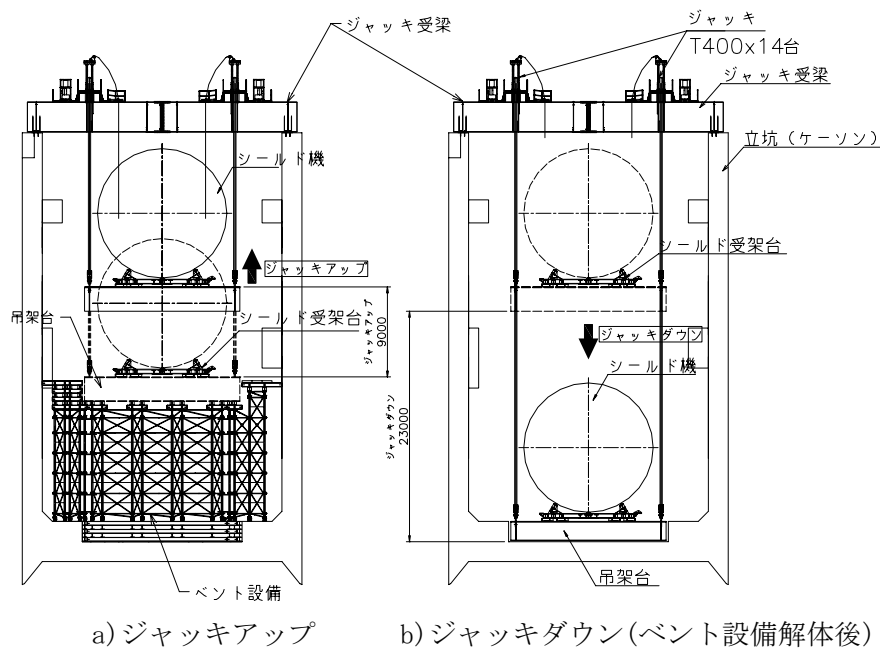


図-2 ジャッキアップ・ジャッキダウン概要図

(3) 計測工

ジャッキアップ、ベント解体中、ジャッキダウン時には、梁の変位(たわみ)計測、ジャッキ反力のモニタリング、揚体の水平性(梁から吊架台までを測長器で6点計測)のモニタリングしながらの施工を行っている。たわみやジャッキ反力は、規定値以内であり、シールド吊架台の水平性もジャッキアップした後は20mm以内の傾きを保ち安全性に問題はなかった。

5. まとめ

綿密な仮設設備の検討を実施し、大断面シールド機のジャッキダウン工の安全な施工を実現した。今後、同種の工事の参考になれば幸いである。